

## บทที่ 4

### ผลการทดลอง

#### 4.1 ขนาดของช่องสลิต

ขนาดของช่องสลิตที่ทำขึ้นเองหาได้จากการวัดรูปแบบการเลี้ยวเบนโดยใช้สมการการเลี้ยวเบน คือ

$$f \sin \theta = m \lambda$$

เมื่อ  $\sin \theta$  = ระยะห่างระหว่างแถบมืดที่อยู่ติดกัน / ระยะห่างระหว่างสลิตถึงฉาก

ในการทดลองนี้วัดระยะค่าต่ำสุด ของรูปแบบการเลี้ยวเบน จากสลิตเดี่ยวทั้งสองขนาด ได้ 21 ช่อง และ 7 ช่อง ได้ระยะทาง 28.2 เซนติเมตร และ 25.5 เซนติเมตร ตามลำดับ สำหรับฉากห่างจากสลิตเท่ากับ 615.5 เซนติเมตร นำไปหาขนาดของช่องสลิต

จากการคำนวณหาขนาดของช่องสลิต พบว่าสลิตที่มีช่องเปิดขนาดใหญ่มีขนาด เท่ากับ 290 ไมโครเมตร และช่องเปิดขนาดเล็กมีขนาดเท่ากับ 107 ไมโครเมตร

#### 4.2 การทำงานของ CCD linear Image-Sensor

Linear Image Sensor สามารถทำงานได้ดีเมื่อมีปริมาณแสงพอเหมาะตกกระทบบนหัววัดรูปที่ 4.1 แสดงค่าที่อ่านได้จากระบบเมื่อไม่มีแสงตกกระทบบนเลย รูปที่ 4.2 แสดงค่าที่อ่านได้เมื่อแสงกระทบบนมากเกินไป ในขณะที่ยังรูปที่ 4.3 แสดงสถานะที่ CCD สามารถให้ข้อมูลได้ถูกต้อง กรณีแสงตกกระทบบนพอเหมาะกับการทำงานของ CCD

ในการทดลองใช้เทปสีดำทึบแสงบังไว้ที่หน้าต่างโดยเว้นช่องเปิดเล็กๆไว้หนึ่งช่อง ความเข้มในตำแหน่งของ CCD สามารถได้ค่าบันทึกได้จาก CCD ดังแสดงในรูปที่ 4.4

#### 4.3 ผลการทดลองวัดสเปกตรัมจากหลอดสเปกตรัมมาตรฐาน

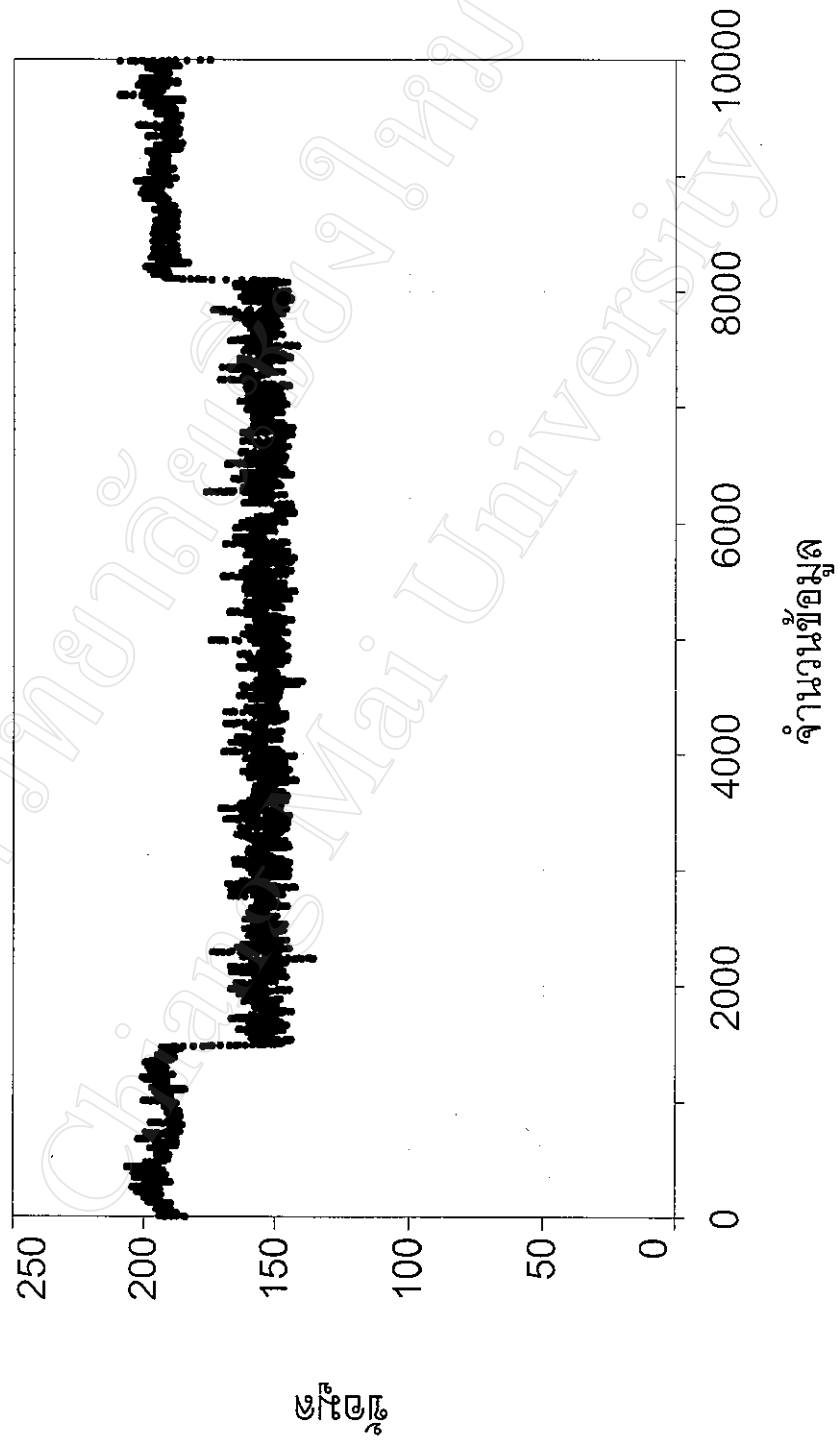
ในการทดลองใช้ระบบที่จัดตั้งขึ้น ทำการวัดหาสเปกตรัมของแสงจาก หลอดสเปกตรัมมาตรฐาน คือ Hg , Cd , Ne และหลอด Hg/Cd/Zn ข้อมูลดิบที่ได้ดังแสงในรูปที่ 4.5 4.6 4.7 และ 4.8 สำหรับสลิตขนาดใหญ่ ตามลำดับ ในรูปที่ 4.9 4.10 4.11 และ 4.12 เป็นข้อมูล

ดิบที่ได้จากการใช้ช่องสลิตที่มีขนาดเล็ก โดยมีแกน  $y$  เป็นค่าความเข้มแสงที่วัดได้ในหน่วยเปรียบเทียบ และแกน  $x$  เป็นตำแหน่งของ pixel บน CCD

#### 4.4 ผลการทดลองจากการวัดสเปกตรัมของการดูดกลืนสเปกตรัมของแสงขาว

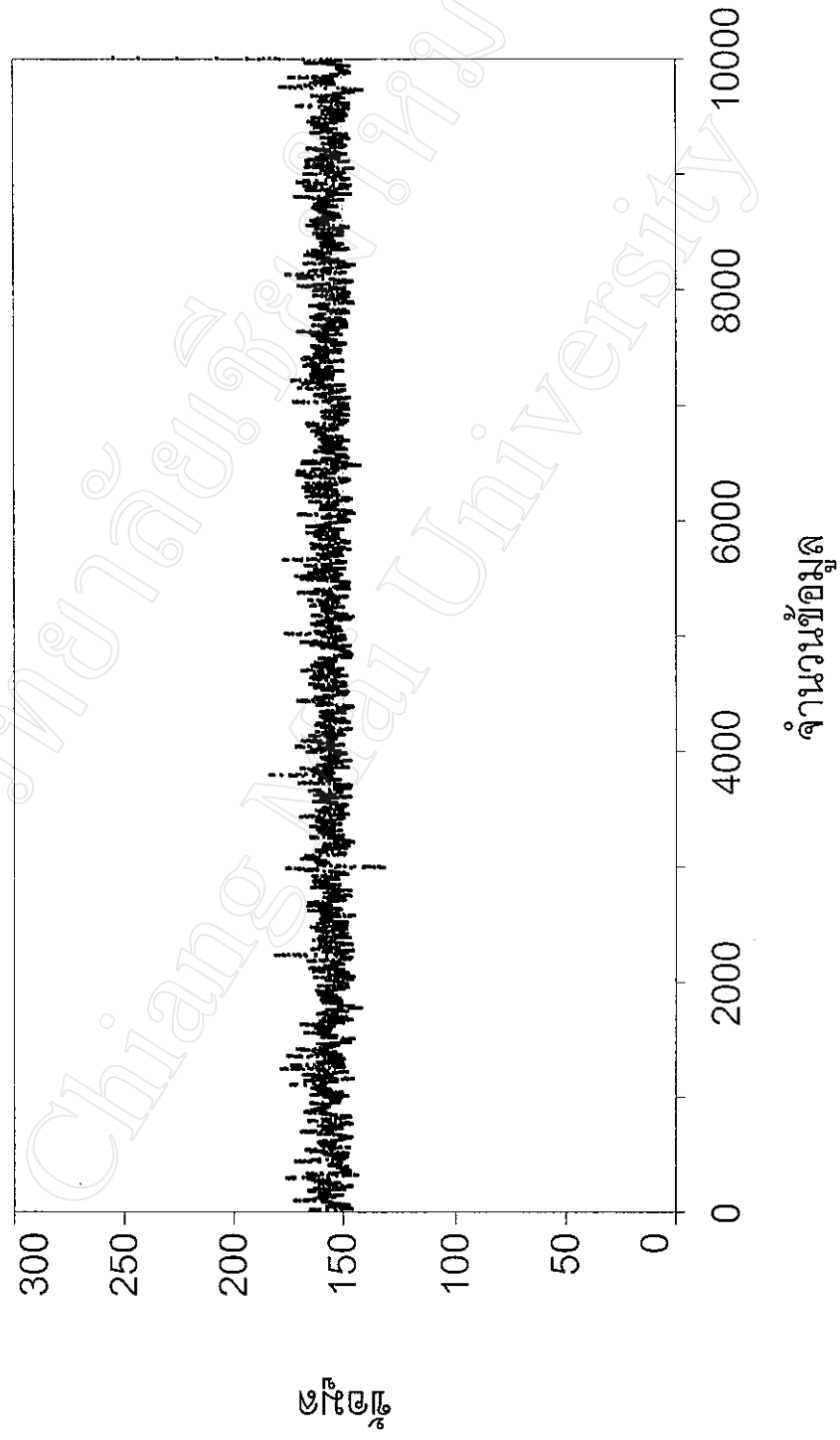
เมื่อมีแผ่นพลาสติกสีวางด้านหน้าของช่องสลิต ได้ผลดังแสดงในรูปที่ 4.14 และ 4.15 ตามลำดับ

กราฟแสดงจำนวนข้อมูลและข้อมูล  
เมื่อ CCD ได้รับแสงในปริมาณที่เหมาะสม



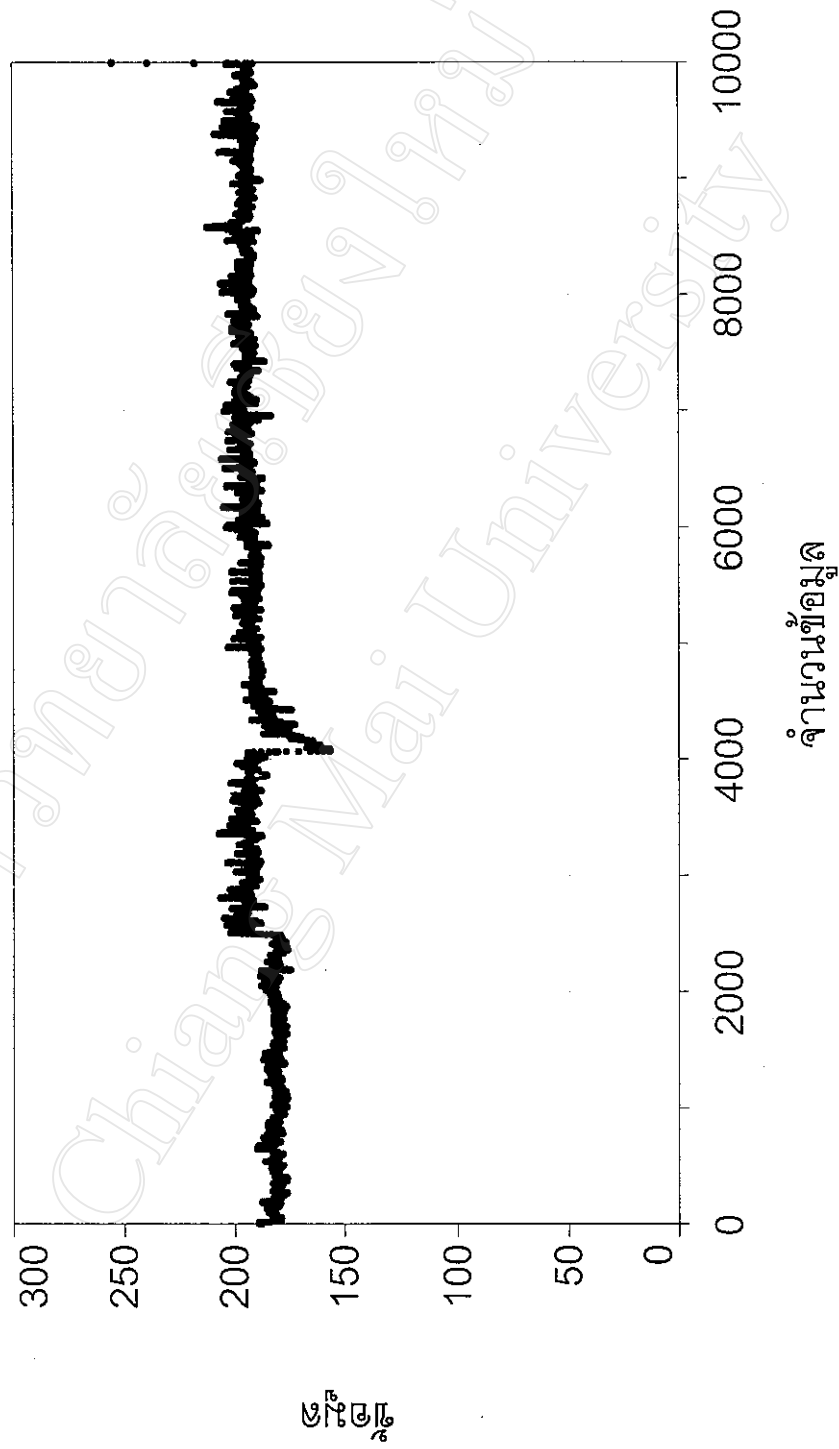
รูปที่ 4.1 แสดงจำนวนข้อมูลกับข้อมูล เมื่อ CCD ได้รับแสงอย่างเหมาะสม

กราฟแสดงจำนวนข้อมูลและข้อมูล  
เมื่อ CCD ได้รับแสงอย่างต่อเนื่อง (ความเข้มสูง)



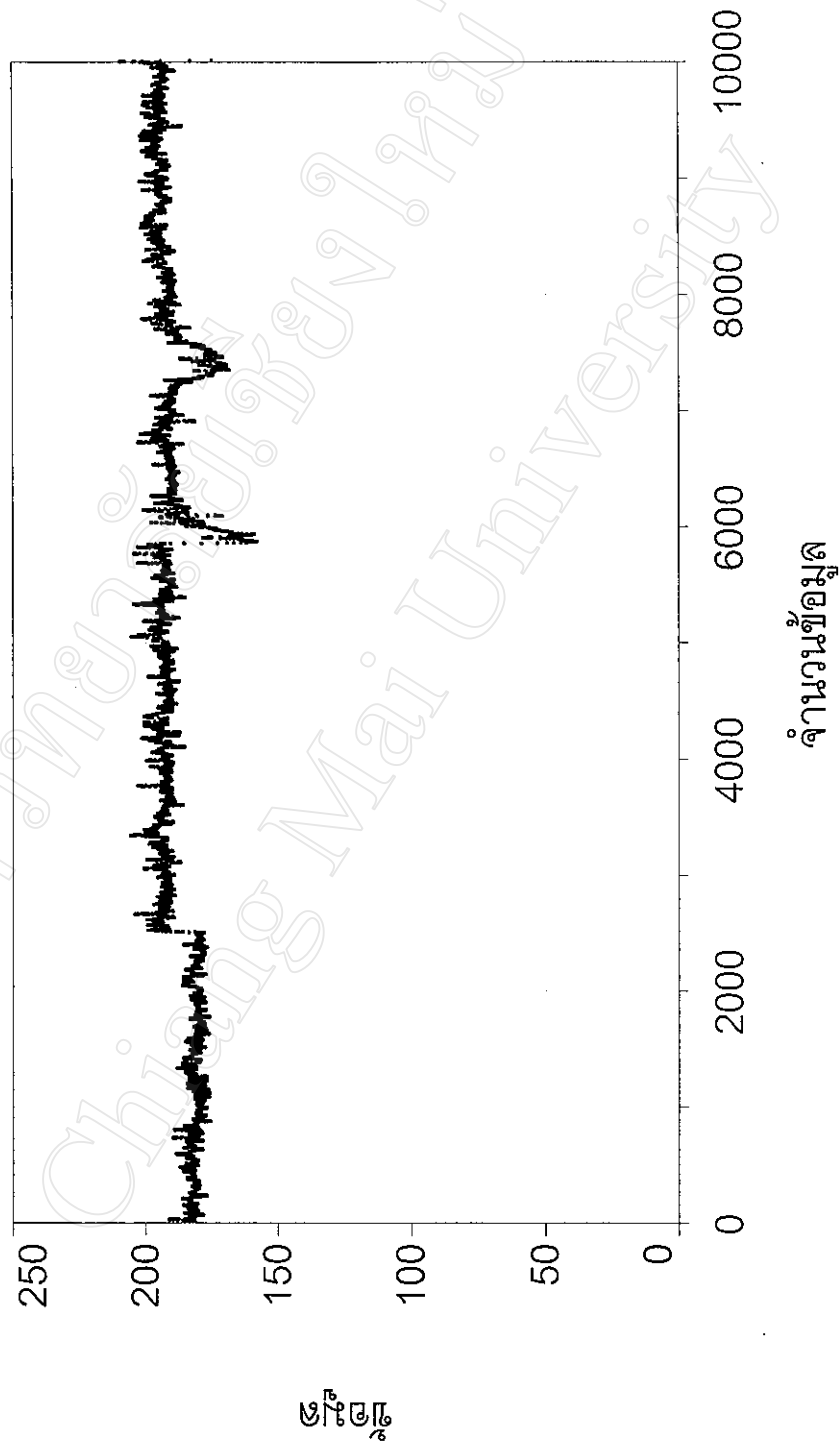
รูปที่ 4.2 แสดงจำนวนข้อมูลกับข้อมูล เมื่อ CCD ได้รับแสงอย่างต่อเนื่อง (ความเข้มสูง)

กราฟแสดงจำนวนข้อมูลและข้อมูล  
เมื่อ CCD ไม่ได้รับแสง (มืดสนิท)



รูปที่ 4.3 แสดงจำนวนข้อมูลกับข้อมูล เมื่อ CCD ไม่ได้รับแสง (มืดสนิท)

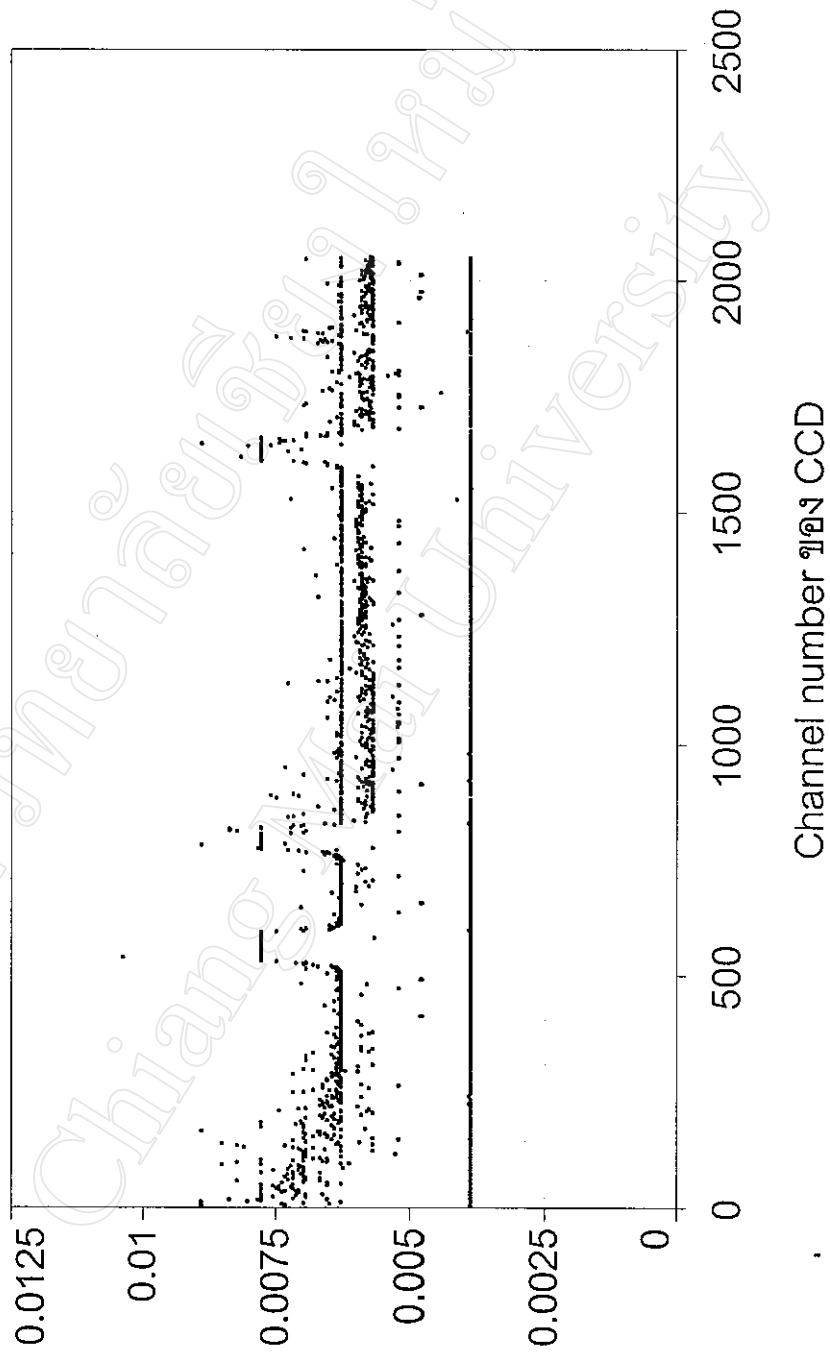
กราฟแสดงจำนวนข้อมูลและข้อมูล  
เมื่อ CCD ถูกบังคับด้วยช่องเปิดเล็กๆ



รูปที่ 4.4 แสดงจำนวนข้อมูลกับข้อมูล เมื่อ CCD ถูกบังคับด้วยช่องเปิดเล็กๆ

# กราฟแสดง สเปกตรัมหลอดมาตรฐาน Hg

สำหรับสลิทช่องใหญ่

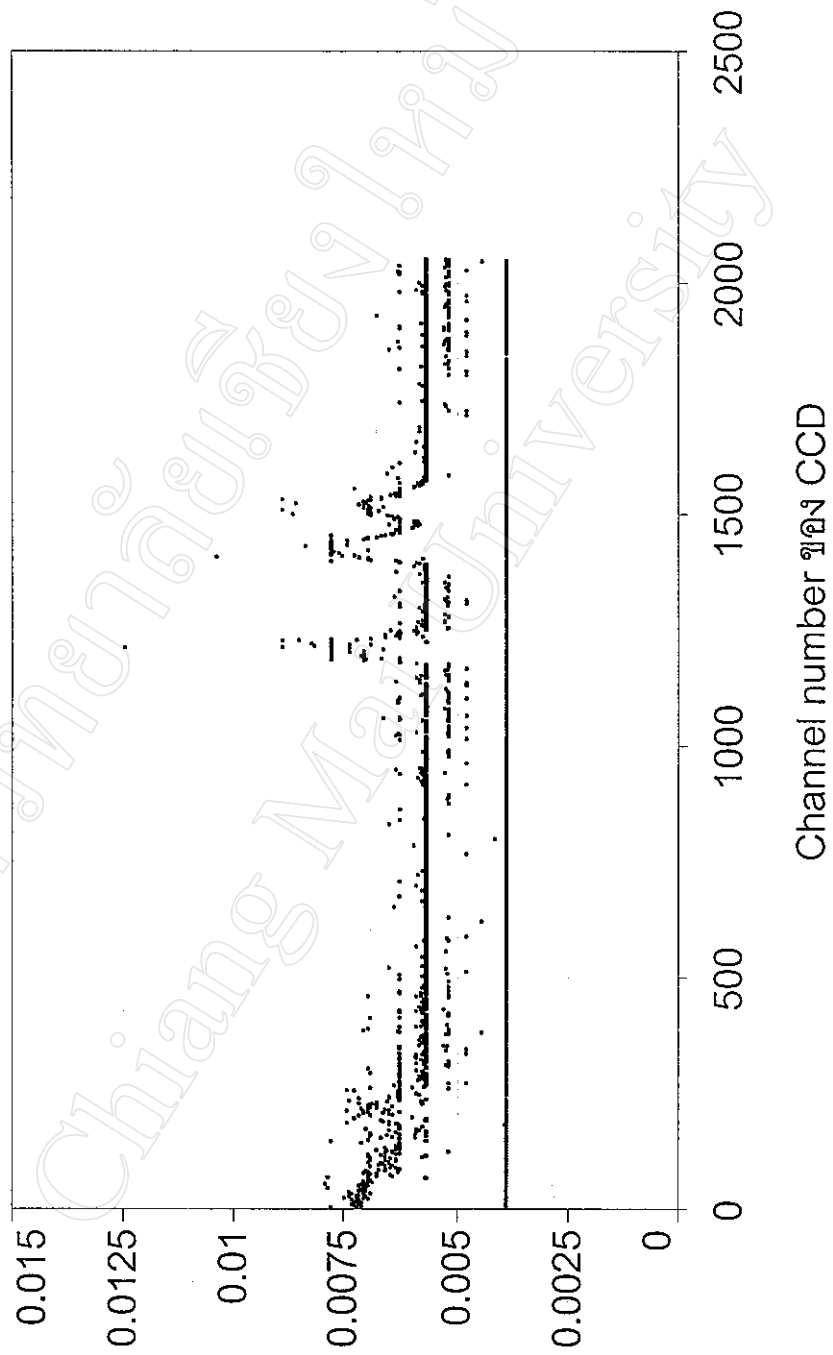


รูปที่ 4.5 กราฟข้อมูลดิบแสดงตำแหน่งของสเปกตรัมของหลอดมาตรฐาน Hg สำหรับสลิทช่องใหญ่

(กราฟแสดงสเปกตรัมหลอดมาตรฐาน Hg สำหรับสลิทช่องใหญ่)

# กราฟแสดง สเปกตรัมหลอดมาตรฐาน Cd

สำหรับสลิทช่องใหญ่



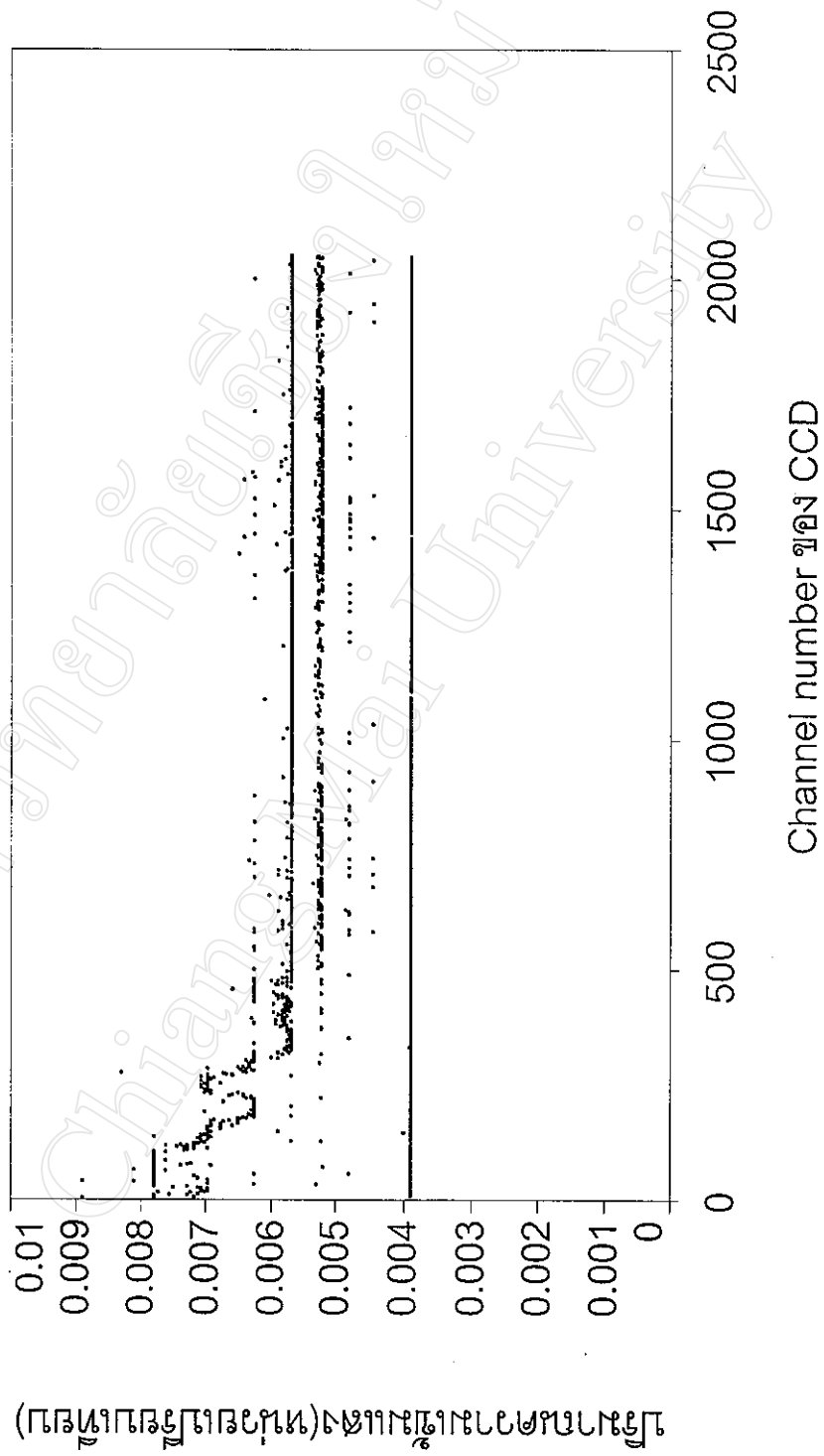
รูปที่ 4.6 กราฟข้อมูลดิบแสดงตำแหน่งของสเปกตรัมของหลอดมาตรฐาน Cd สำหรับสลิทช่องใหญ่

(กราฟแสดงสเปกตรัมหลอดมาตรฐาน Cd สำหรับสลิทช่องใหญ่)



# กราฟแสดง สเปกตรัมหลอดมาตรฐาน Ne

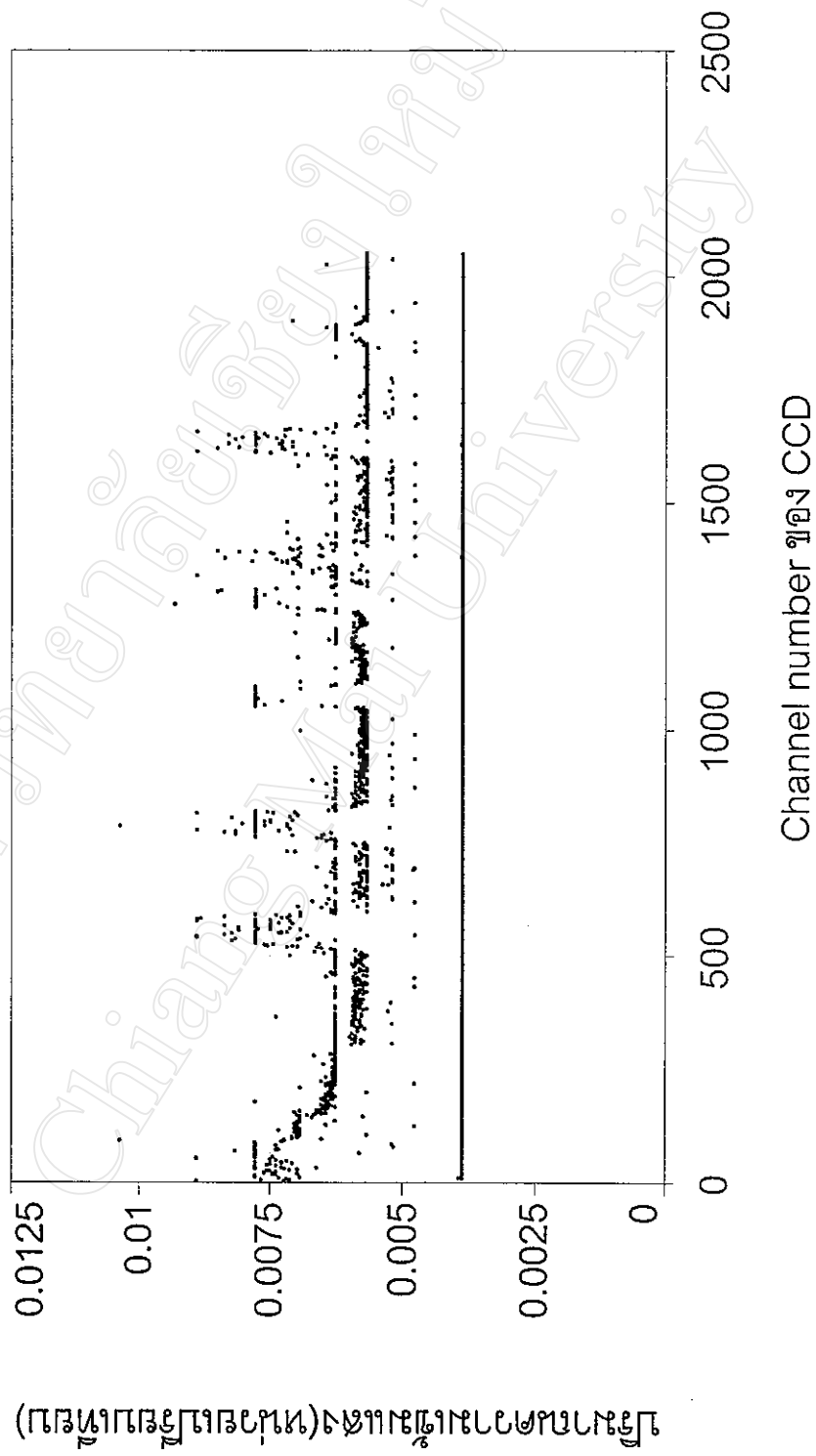
สำหรับสลิทของใหญ่



รูปที่ 4.7 กราฟข้อมูลดิบแสดงตำแหน่งของสเปกตรัมของหลอดมาตรฐาน Ne สำหรับสลิทของใหญ่

กราฟแสดง สเปกตรัมหลอดมาตรฐาน Hg/Cd/Zn

สำหรับสลิทช่องใหญ่

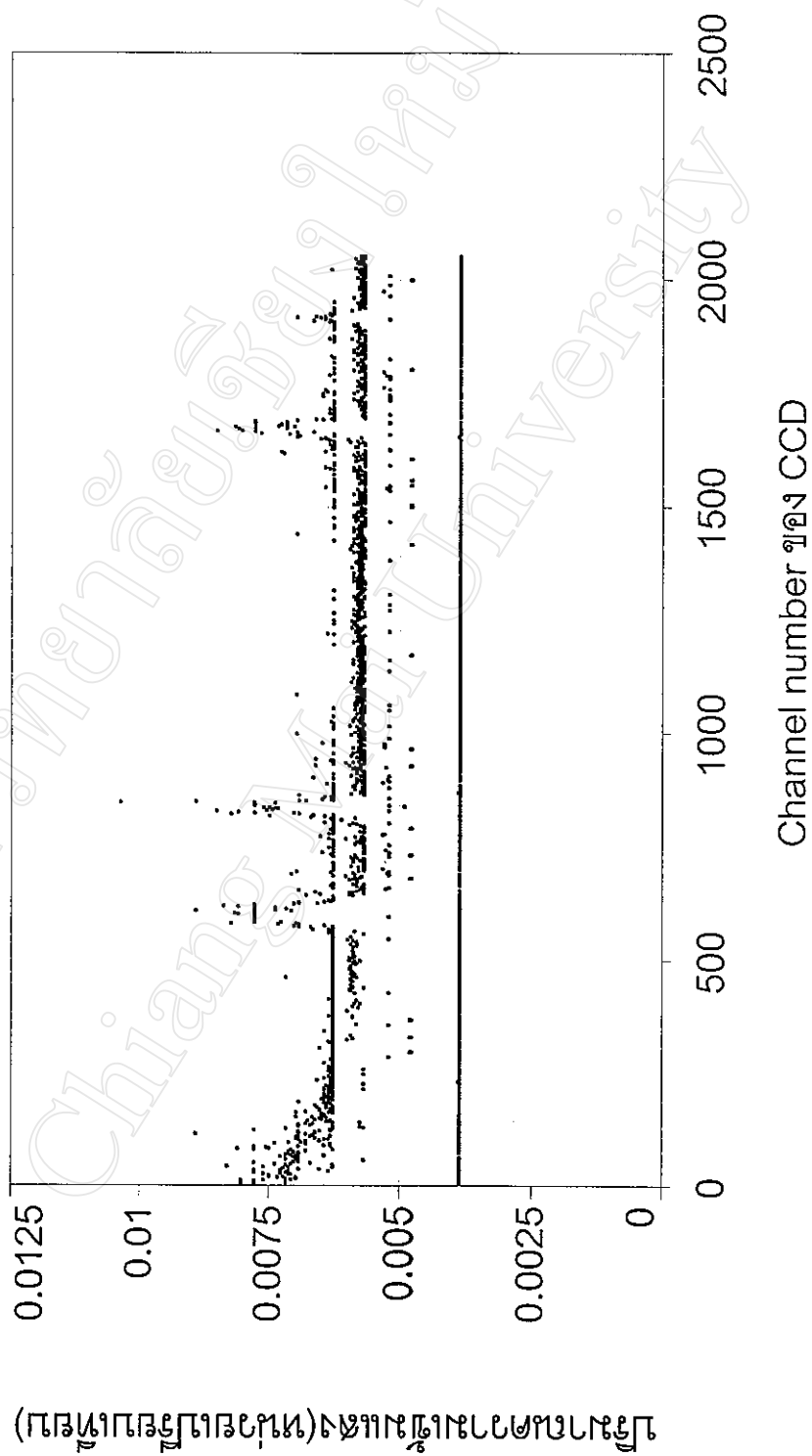


(กราฟแสดงสเปกตรัมหลอดมาตรฐาน Hg/Cd/Zn สำหรับสลิทช่องใหญ่)

รูปที่ 4.8 กราฟข้อมูลดิบแสดงตำแหน่งของสเปกตรัมของหลอดมาตรฐาน Hg / Cd / Zn สำหรับสลิทช่องใหญ่

# กราฟแสดง สเปกตรัมหลอดมาตรฐาน Hg

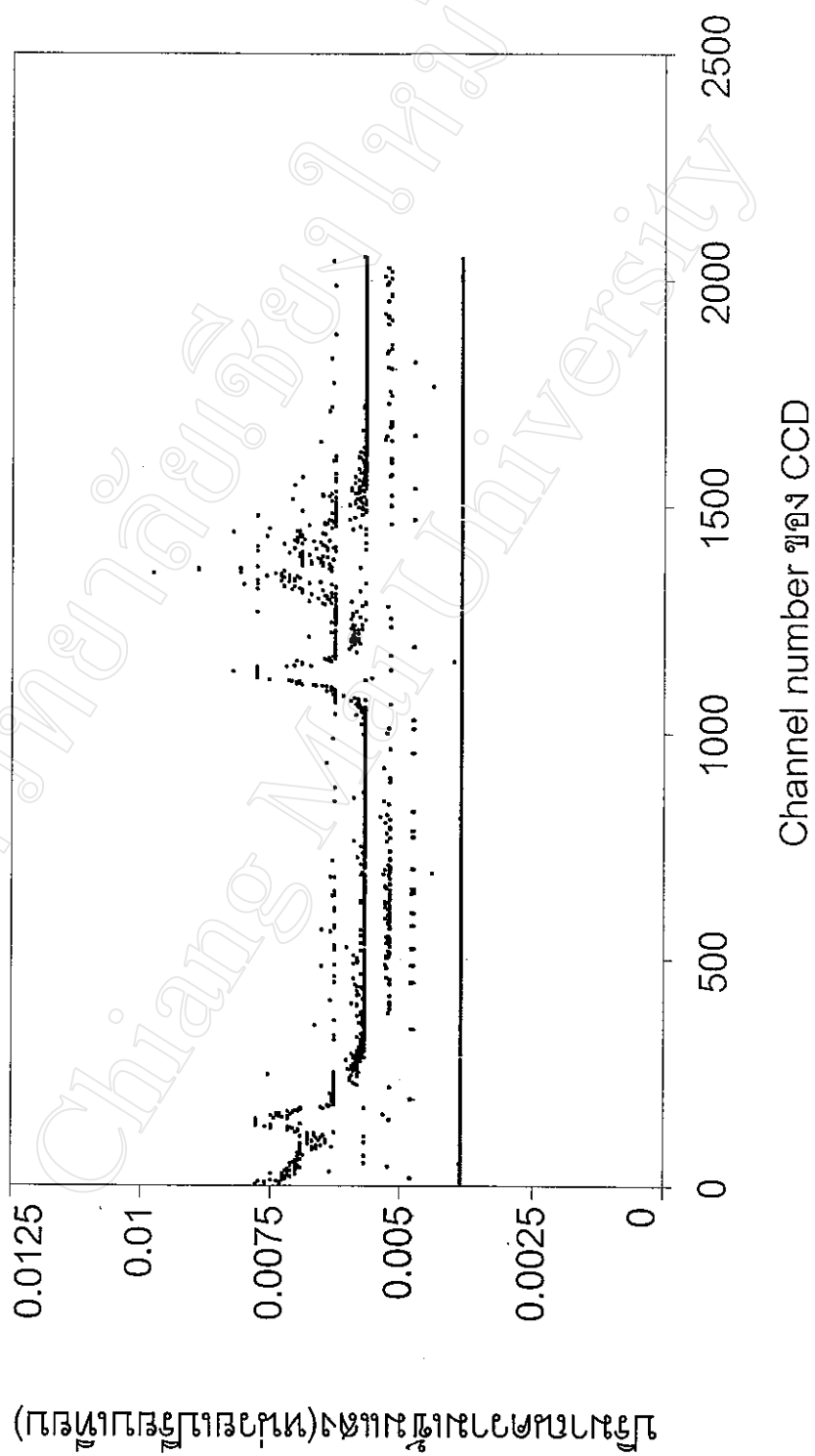
สำหรับสลิทช่องเล็ก



รูปที่ 4.9 กราฟข้อมูลดิบแสดงตำแหน่งของสเปกตรัมของหลอดมาตรฐาน Hg สำหรับสลิทช่องเล็ก

กราฟแสดง สเปกตรัมหลอดมาตรฐาน Cd

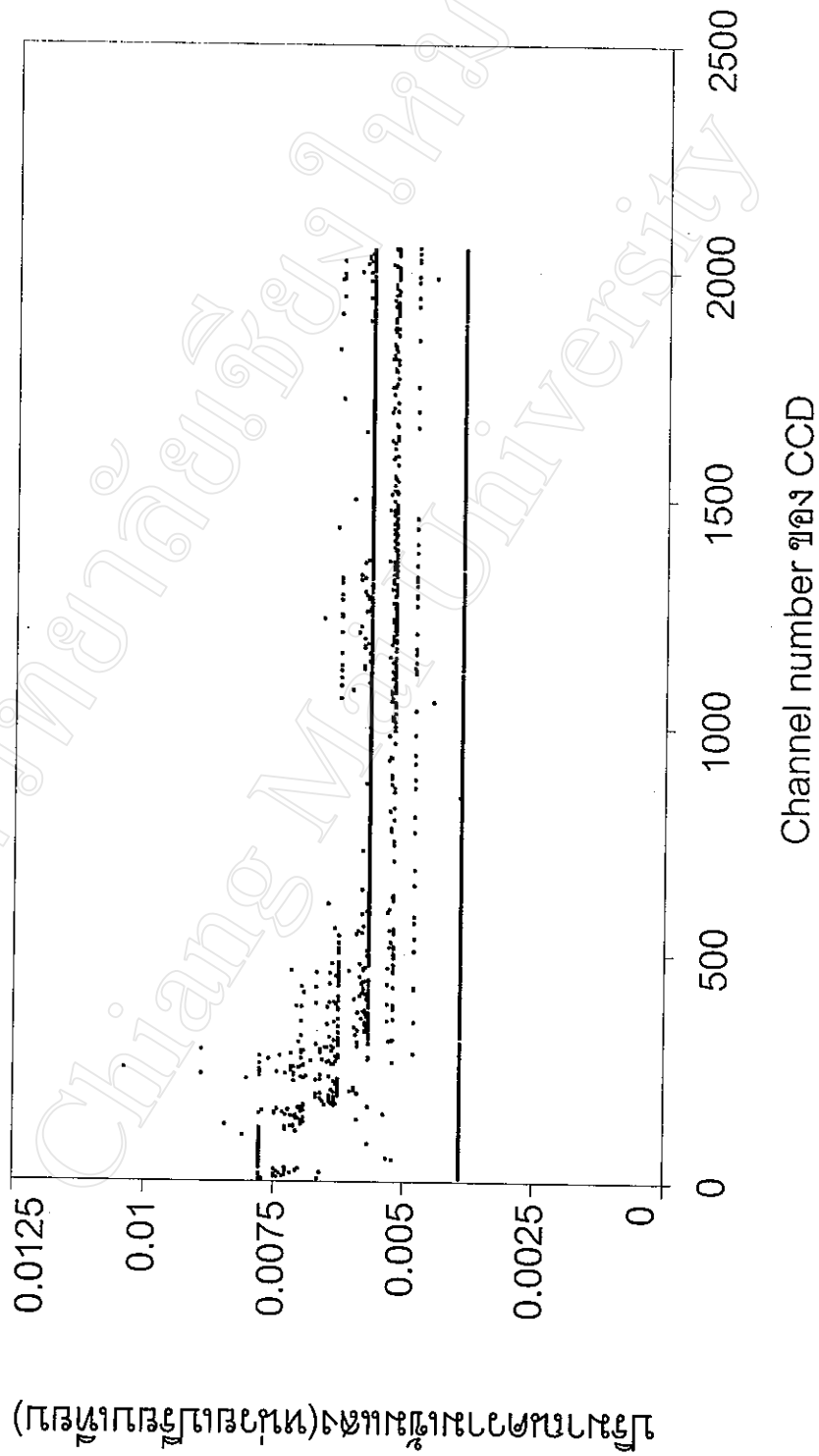
สำหรับสลิทช่องเล็ก



รูปที่ 4.10 กราฟข้อมูลดิบแสดงตำแหน่งของสเปกตรัมของหลอดมาตรฐาน Cd สำหรับสลิทช่องเล็ก

# กราฟแสดง สเปกตรัมหลอดมาตรฐาน Ne

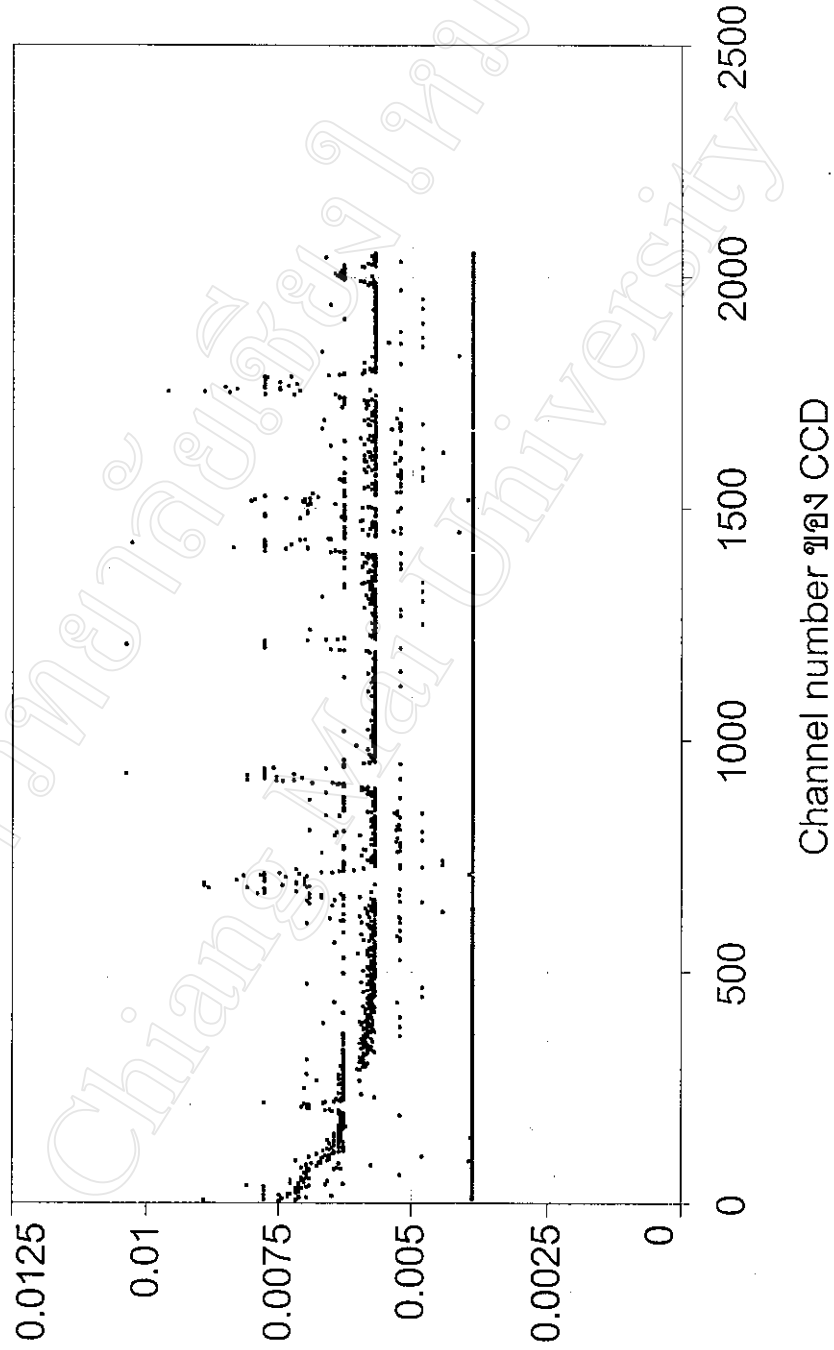
สำหรับสลิทช่องเล็ก



รูปที่ 4.11 กราฟข้อมูลดิบแสดงตำแหน่งของสเปกตรัมของหลอดมาตรฐาน Ne สำหรับสลิทช่องเล็ก

# กราฟแสดง สเปกตรัมหลอดมาตรฐาน Hg/Cd/Zn

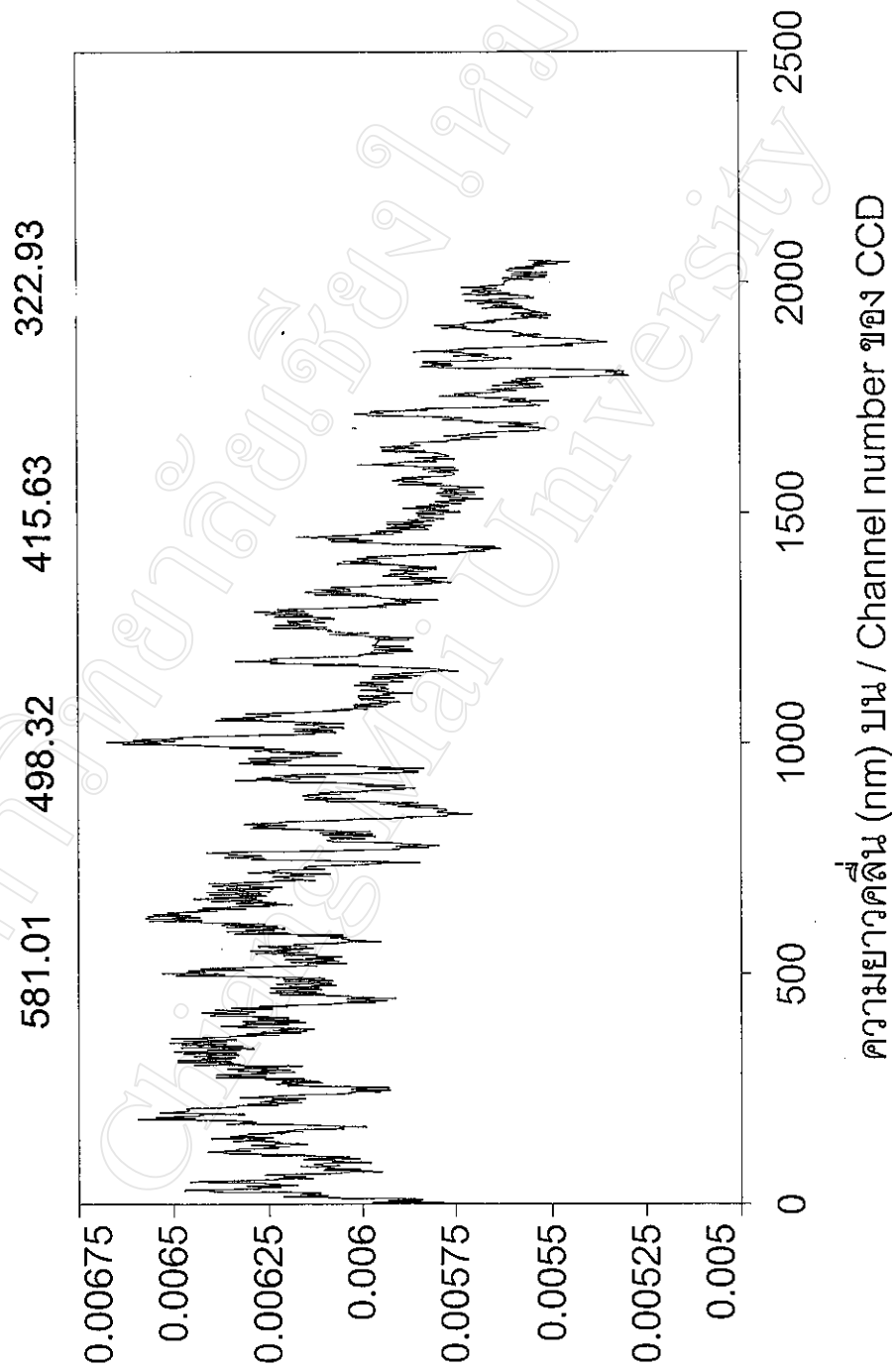
สำหรับสลิทช่องเล็ก



รูปที่ 4.12 กราฟข้อมูลดิบตำแหน่งของแสงแสดงสเปกตรัมของหลอดมาตรฐาน Hg / Cd / Zn สำหรับสลิทช่องเล็ก

(กราฟความเข้มแสง) (หน่วยความเข้มแสง)

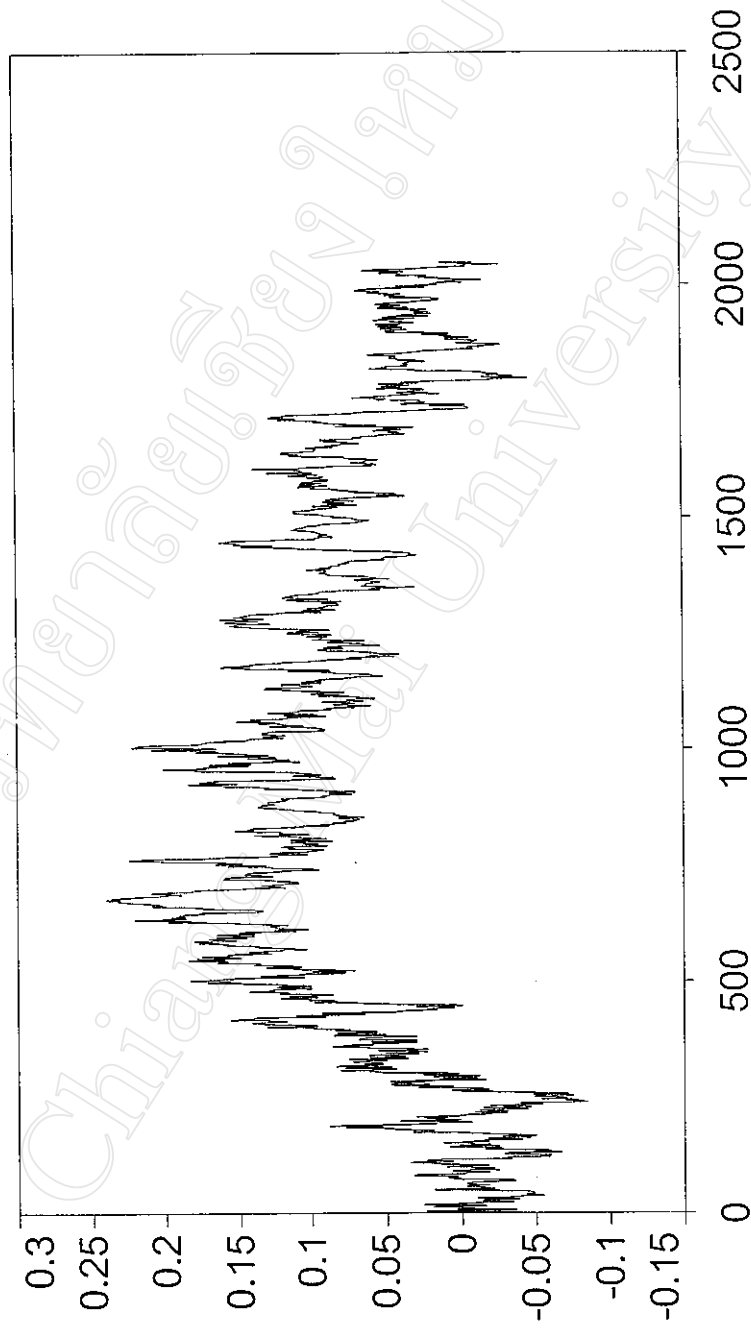
กราฟแสดงสเปกตรัมของแสงขาว



รูปที่ 4.13 กราฟแสดงสเปกตรัมของแสงขาว

กราฟแสดงค่าการดูดกลืนแสงของแผ่นอะคิลิคสีแดง

581.01 498.32 415.63 322.93

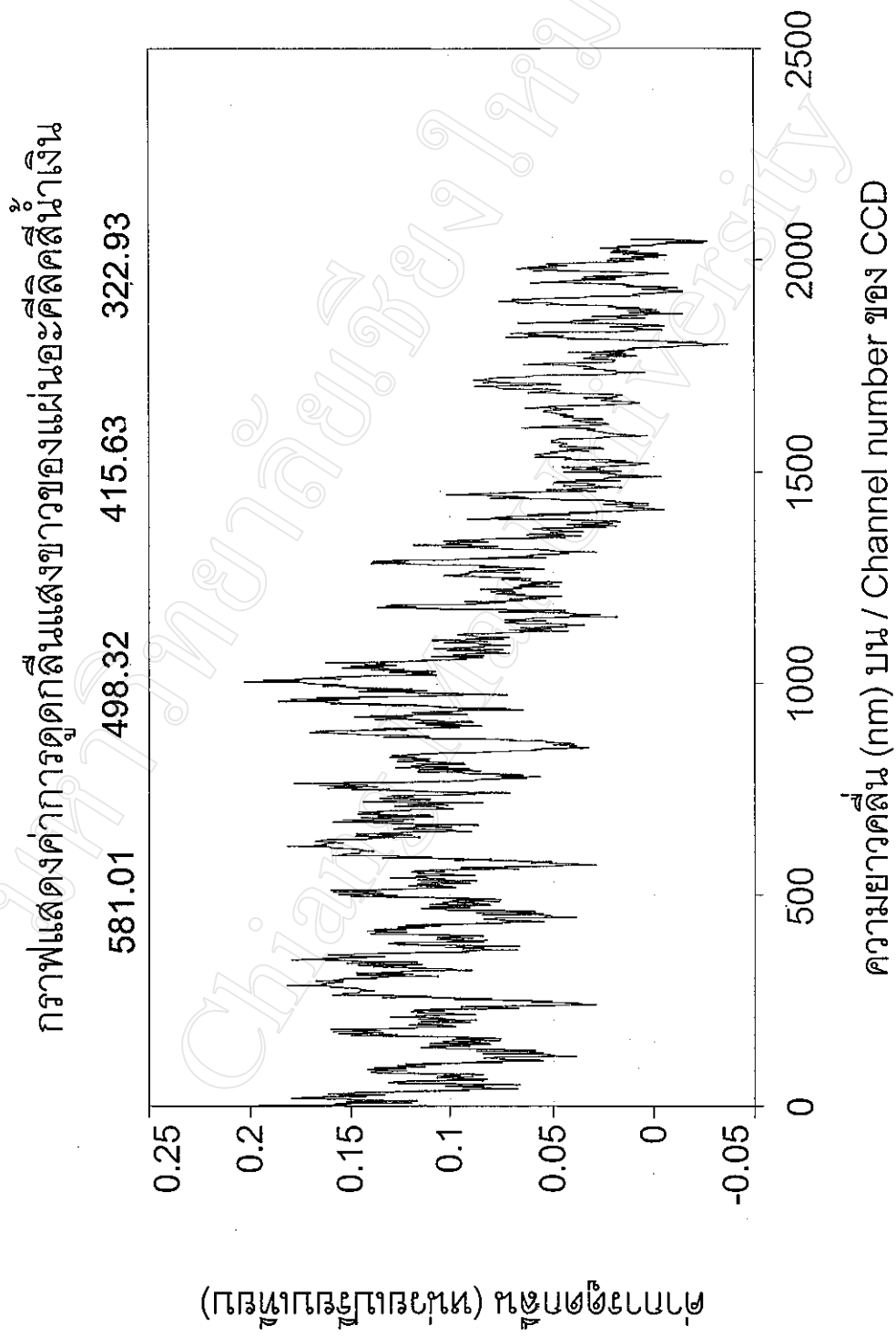


(แกนการดูดกลืนแสง) หน่วยเป็นค่าการดูดกลืนแสง

ความยาวคลื่น (nm) บน / Channal number ของ CCD ล่าง

รูปที่ 4.14 กราฟแสดงค่าการดูดกลืนแสงของแผ่นอะคิลิคสีแดง





รูปที่ 4.15 กราฟแสดงค่าการดูดกลืนแสงของแผ่นอะคิลิคสีน้ำเงิน